Clarín
CIENCIA Y TECNICA
Buenos Aires, martes 29 de agosto de 1989

MICROELECTRONICA

LA TRASTIENDA DE LOS MILAGROS

Hay vidas que son un vendaval de títulos. En 1974 Julio Aranovich se graduó de físico en la UBA, en 1975 de expatriado de la Argentina, en 1977 de doctor en Ciencias de Materiales en Stanford, en 1986 en la Escuela de Negocios en la misma craneoteca californiana. Pero nuestro compatriota es cualquier cosa menos un teórico. Mientras juntaba esos títulos se transformó en uno de los "managers" más cotizados entre los que orquestan la guerra industrial del Silicon Valley y la microelectrónica europea contra ese conquistador imparable, el chip japonés. Aranovich acaba de pasar por la Argentina, traído por la fundación Concretar (Consenso para el Crecimiento Tecnológico Argentino). Vino con novedades del frente que, de caer en los oídos adecuados, podrían servir de trampolín para un relanzamiento de la tecnología avanzada en la Argentina.

Por Daniel Arias

—¿Qué hay detrás del milagro microelectrónico japonés?

—Ningún milagro.

—¿No? Yo no entiendo, sin embargo, cómo aquellos inocentes fabricantes de radios a transistores hoy capturaron el 70% del mercado internacional de las obleas de silicio, el 90% de las máscaras de litografía, el 90% de las empaquetaduras cerámicas... ¿me olvido de algo?

—Sí. El **Japón** alcanzó prácticamente el monopolio mundial de las memorias RAM, que en sí representan algo así como el 22 % del mercado microelectrónico total.

—¿Quién se acuerda hoy de que el chip es un invento norteamericano?

—El público norteamericano mucho no se acuerda. La electrónica norteamericana, más o menos. Esa procesadora de texto en que usted escribe es **"made in USA"**, y desborda de chips japoneses. De los 10 mayores fabricantes de microcircuitos del mundo, 5 son japoneses y entre ellos los 3 más gordos.

—Aceptado: no hay con qué darles. Pero vamos al origen del milagro. ¿Los japoneses venden más barato?

—No. Venden muchísimo más barato.

—Pero con una calidad... en fin...

—La mejor del momento. Mire, el chip tiene unos 20 años. En ese período el costo por dispositivo se redujo un millón de veces, el número de transistores por circuito aumentó unas cien mil veces, y la confiabilidad es un millón de veces mayor que la del '69. Hoy un microprocesador avanzado tiene 1,2 millones de transistores en una escamita de silicio de un centímetro de lado y medio milímetro de espesor. Las memorias RAM más "polentosas" tienen 25 millones de transistores en un volumen aún menor. El lema es: más chico, más potente, más confiable.

—¿Y más japonés?

—Bueno, detrás de casi todas estas mejoras estuvo casi siempre alguna firma japonesa. Le aclaro esto por si las moscas... Junto al camelo de que lo japonés es barato a fuerza de malo, está aquel otro según el cual la industria japonesa se dedica al esquí acuático.

—¿A qué?

—A hacerse arrastrar por el motor de la investigación occidental, pero sin mojarse mucho. Son infundios. Mire, entre 1951 y 1984 las compañías japonesas firmaron 42.000 contratos de compra de tecnología foránea para sus industrias petroquímicas, metalúrgicas, de fibras sintéticas, de tubos de TV y fibras ópticas, de microelectrónica, etcétera.

—Habrán pagado horrores por patentes...

—Chauchas y palitos. Todo esto le costó al **Japón** unos 17.000 millones de dólares. Una pavada frente a lo que le pagaron los europeos y los americanos al **Japón** cuando en los setenta les cayó encima la inundación de cámaras fotográficas, autos, textiles, barcos, televisores, chips, equipos de audio, videograbadoras y computadoras "del Sol Naciente". Los alumnos en tecnología le quebraron el saque a los maestros.

—Pero entonces sí que hacen esquí acuático. Después de todo, todos esos aparatos...

—No, **Arias**, no son inteligencia occidental enlatada en el Japón. Son inteligencia japonesa. Las fábricas japonesas que pagaron patentes al exterior son empresas reales, no armaderos. Y pagaron patentes reales, es decir conocimiento, no uso de marcas.

—¿En la Argentina no estamos pagando unos 1.000 millones de dólares anuales por transferencia de tecnología? Y creo que la mayor parte por uso de marcas de ropa y alimentos...

—Lo ignoro. De ser verdad, sería bastante triste.

—Ya que no pudo contestarme a esto, dígame al menos, por sí o por no, si la base del milagro japonés no es la copia a ojos cerrados.

—No. A ojos bien abiertos. El esfuerzo de coordinación empresarial, educativa y gubernamental que tuvo que hacer el Japón para deglutir semejante masa de conocimiento fue gigantesco. Y en ese esfuerzo, en ese triturar, masticar y asimilar el conocimiento ajeno, nació un aparato de investigación y desarrollo totalmente japonés. Hoy los maestros son ellos: en casi todas las áreas de tecnología, el Japón tiene la mayor cantidad de publicaciones especializadas. El país produce el doble de ingenieros por cabeza de habitante que los **EE.UU**, y esos ingenieros producen el mayor número de patentes por inventos e innovaciones de todo el mundo.

—Bueno, pero los ingenieros no están solos. Viven en compañías que toleran una baja expectativa de ganancias y un nivel de endeudamiento altísimo, y que además tienen una integración vertical muy profunda.

—Sí, **Arias**. Pero eso es puro capitalismo moderno, y no es ningún invento japonés.

—Además, el empresariado funciona como una orquesta bajo la batuta del Ministerio de Comercio Internacional de Industria. En Japón, la burocracia estatal enloquece de cláusulas proteccionistas a los fabricantes norteamericanos y europeos, mientras adentro del país arma emprendimientos interempresas de investigación y desarrollo. Además, está lo del "dumping": una videocasetera comprada en Japón es carísima, y sostiene el precio bajo de ese mismo aparato en Europa.

—De nuevo, eso es puro capitalismo moderno. El capitalismo moderno es muy poco librempresista. Hay una batuta estatal y las empresas la usan como garrote o como garrocha, según el caso. Ningún invento japonés. Mire, **Arias**, trate de ver un poco más allá de los lugares comunes. Si quiere explicar por qué les va tan bien a los japoneses, más bien va a tener que fijarse en qué se

(Continúa en la PAGINA SIGUIENTE)

Dr. Roberto Bonanni Rey: "El distrés sobreviene cuando comienza a haber fallas en las respuestas del individuo para acomodarse al estímulo".

EL ESTRES ES NORMAL, EL DISTRES ES PATOLOGIC

Angustia y depresión

¿Las **emociones**? ¡Bah! ¿Quién no sabe qué es una emoción. Y cómo es, y cómo se presenta? Ya se trate de una carrera de embolsados o del enamoramiento más encendido, del viaje a Europa o de las nuevas facturas de gas, ante el **miedo**, la **ansiedad** o la **alegría**, el corazón late con fuerza, uno se tensa o se afloja, y el tiempo parece volar o eternizarse.

En ese sentido, cotidiano y empírico, queda poco espacio para las dudas. Pero en el nivel de la ciencia **no es tanto así**.

Gracias al avance tecnológico alcanzado en los últimos años, es posible afirmar hoy que **las emociones se organizan neurobiológicamente**. Por lo tanto, estados de ánimo como el de **alegría** o **felicidad** dependen del armonioso funcionamiento de nuestro sistema nervioso. Sin embargo, son muchas las ocasiones que pueden alterar aquella armonía.

Es el caso, por ejemplo, en que uno se torna irritable, siente que no tiene tiempo para sus afectos, comienza a experimentar molestias físicas y, cuando llega por la noche a su hogar, un desagradable embotamiento lo induce a buscar rápidamente la cama, pero ni siquiera allí encuentra una posición adecuada para el descanso.

Los mismos problemas que agotaron a una persona durante el día le impiden ahora conciliar el sueño. Incluso es posible que se sienta despojado de deseos sexuales. Y por la mañana, un regusto ácido y una sensación general de desgano anunciarán el comienzo de otro "mal día".

El especialista afirmará que esa persona ha entrado en el **círculo vicioso** del **distrés**.

Pero, ¿qué es el distrés?

"Tener **estrés** es normal, por cuanto el estrés es una **respuesta** adecuada del organismo para adaptarse a un estímulo o una situación de demanda externa —explica el doctor **Roberto A. Bonanni Rey**—. Lo patológico es el distrés, que sobreviene cuando comienza a haber **fallas en las respuestas del individuo para acomodarse al estímulo**.

"Los seres humanos —prosigue— disponemos de una determinada capacidad biológica para adaptarnos o defendernos de los estímulos y requerimientos que nos plantea el diario vivir. No obstante, sobrepasada esa capacidad, el hombre y la mujer quedan **indefensos**. Al no poder adaptarse a las nuevas exigencias, se ven sometidos a una situación de **desequilibrio** biológico. En ese momento se entra en una situación de distrés. Sus sistemas defensivos se ven sensiblemente alterados y debilitados."

♦ ¿Qué hacer ante el distrés?

La lista de los trastornos asociados al distrés es extensa. Incluye cuadros de angustia y depresión, disfunciones sexuales (aun la

VENTANA AL 2000

♦ Guerra a las calorías

En los Estados Unidos tiene lugar una revolución dietética. Las estadísticas muestran que la reducción de las enfermedades cardiovasculares que se observa desde hace unos años está vinculada con una alimentación más equilibrada. En tres años los norteamericanos han reducido su consumo de azúcar y de productos azucarados en 29%, en 21% la panceta, también el 21% menos de productos salados y 11% de grasas y aceites.

En cambio han acrecentado su consumo de frutas y legumbres en 25%, de aves en 17% y de pescado en 15%. También se están estudiando sustitutos grasos de bajas calorías —actualmente esperan su aprobación de la Food and Drug Administratión, organismo que da la luz verde para el ingreso al consumo masivo—, que seguramente llevarán a notables variaciones en las industrias agroalimentarias en todo el mundo.

♦ Injertos de nervios

Después de una herida, los nervios no se regeneran con tanta facilidad como la piel. En muchos casos se han intentado injertos, aun en ensayos de laboratorios, pero sin gran éxito. Solo a comienzos de este año un equipo de investigadores canadienses obtuvo mejores resultados.

El sujeto fue un niño de 9 años cuyo nervio ciático había sido seccionado a raíz de un grave accidente. Las dificultades a sortear fueron enormes, ya que un nervio injertado debe tener el mismo número de fibras que el nervio seccionado. Además existía el peligro de que el sistema inmunitario rechazara el injerto extraño. Por eso se recurre generalmente al autoinjerto, una técnica que evolucionó durante estos últimos años. Desgraciadamente el número de nervios que se pueden utilizar es limitado.

El nervio que injertaron los científicos canadienses fue construido como un cable telefónico, a partir de ocho fibras sumamente delgadas provenientes de un donante. La parte exterior de la vaina protectora contenía moléculas esenciales para la reconstrucción del nervio (colágeno IV, fibronectina, laminina). Las fibras nerviosas del paciente, en vías de regeneración, encuentran estas sustancias, se adhieren a ellas y crecen a lo largo del injerto.

Los investigadores canadienses también utilizaron ciclosporina para evitar los riesgos de un rechazo demasiado rápido, en una dosis mucho más débil que en el caso de trasplante de órganos. En esas condiciones, los nervios de la persona tratada crecieron a razón de un milímetro por día. Al cabo de dos años se podría regenerar completamente un nervio. Entonces el organismo rechazaría el injerto del donante en condiciones de mayor seguridad.

Los primeros controles demostraron que la evolución fue favorable, y el equipo científico sigue de cerca el desarrollo de este injerto evaluando la adecuación de los resultados, que se obtienen en este primer intento exitoso, y los pronósticos teóricos.

♦ Máquinas más pequeñas

Con técnicas similares a las que permiten obtener los "chips" de las computadoras, que pueden ubicar miles de transistores en apenas milímetros cuadrados de superficie, superpuestos en capas muy finas por depósitos sucesivos, ahora se ha logrado fabricar motores ultraminiaturizados, con dimensiones del orden de entre 10 y 100 micrones, o sea, un espesor similar al de un cabello humano.

Equipos que trabajan simultáneamente y en forma independiente en Berkeley, Universidad de California, y en los Laboratarios Bell estudian los problemas de fricción y de lubricación, totalmente distintos de los conocidos, que presentan estas micromáquinas, especialmente por la viscosidad del aire y por la electricidad estática.

Las aplicaciones posibles están en su mayor parte referidas al campo biomédico. Se piensa en "misiles" guiados que se trasladarían por el interior del cuerpo, capaces de detectar sustancias químicas presentes en la sangre o de liberar minidosis de medicamentos, microdestapadoras para limpiar arterias obstruidas y hasta especialmente preparadas para efectuar diagnósticos automáticos desde el interior mismo del organismo.

En Japón los inventos salen "a los tiros"

Dr. Julio Aranovich, físico de la UBA, graduado en Stanford (EE.UU.), uno de los "managers" más cotizados en microelectrónica.

(Viene de la PAGINA ANTERIOR)

diferencian de sus competidores y no en qué se parecen.

—Bueno, las fábricas japonesas están muy robotizadas.

—La observación es perfectamente superficial. La cosa no pasa exclusivamente por "los fierros". Una fábrica japonesa y una norteamericana pueden tener un equipamiento similar y sin embargo un rendimiento muy desparejo. Las diferencias pasan por la tecnología "blanda", es decir, por la forma de manejar las cosas.

—Desde el principio que quiero hacerlo llegar a que me diga cuáles son estas diferencias.

—Bueno, es el momento de hablar de **management** y de **calidad**, entonces. ¿Por dónde empezamos?

—Usted dirá. Son temas que desconozco ampliamente.

—Desgraciadamente, sucede lo mismo con parte del empresariado. Incluso del norteamericano. Vamos a lo primero: el **management** de tecnología de los japoneses es soberbio por dos cuestiones que tienen que ver con la velocidad. La primera velocidad crítica es la de la transferencia de una tecnología novedosa a su manufactura y distribución. En **Japón** los inventos salen "a los tiros" del laboratorio y ya están saltando hacia el mercado. Según un modelo de **Mc Kinsey**, un retraso de 6 meses en la introducción al mercado de una tecnología de vanguardia implica un 33% de merma en la ganancia potencial de los 5 primeros años de explotación. Por el contrario, si la compañía decide acelerar las cosas, con apenas un 50% de gastos adicionales de laboratorio logra disminuir esta merma a un 4%. Como "manager" de tecnología de una firma norteamericana, decidí "japonizar" las cosas y logramos bajar el desarrollo de las impresoras de 50 a 22 meses.

—Cuando pienso en los inventos argentinos que se pudren en el laboratorio sin salir al mercado...

—No nos vayamos de tema. Otro género en el que los japoneses son muy "fórmula uno" es el manejo de las técnicas JIT o **just in time** —justo a tiempo—. Los materiales en proceso llegan a cada punto de la cadena de fabricación en la cantidad y el momento justos, punto. Eso se cumple a rajatabla tanto adentro de la fábrica como afuera: los proveedores se disciplinan a entregar ni más ni menos que lo pedido, y con una precisión de día y hora, sin ningún margen de variabilidad.

—¿Y cuál es el resultado?

—Se minimiza el ciclo de fabricación, se ahorran inventarios y stocks en mitad del proceso. Los flujos de materiales se estabilizan, los tiempos de puesta a punto de los equipos técnicos y humanos disminuyen, desaparecen los cuellos de botella. En el **Silicon Valley** tenemos un ejemplo reciente que es literatura clásica: una manufactura redujo el ciclo de fabricación de un componente electrónico de 3 días a solo 17 minutos. Pero lo que desconcierta realmente a los empresarios más convencionales es que cuando uno hace este tipo de economías brutales de tiempo, la calidad aumente y los costos de fabricación caigan en picada.

—Va a tener que sudar tinta para convencerme de eso, Aranovich.

—Realmente habla como un empresario convencional. Pero piénselo desde este punto de vista: el estándar de calidad moderno se logra no con un control sistemático del producto terminado, sino con medidas sistemáticas de control de procesos que evitan el defecto **antes de que ocurra**. De este modo, en ningún momento hay que detener la producción para eliminar partidas defectuosas. Sencillamente no se producen. Las que salen son estadísticamente mejores y cuestan menos por la economía de tiempo y materiales. ¿Qué tal? Lo interesante es que todas estas técnicas japonesas no son nada japonesas. Las inventaron los norteamericanos. Los japoneses se limitaron a ponerlas en práctica hasta las últimas consecuencias. ¿Entiende ahora por qué es una estupidez hablar de milagros?

—Tiro la toalla. Me convenció.

:O

n, bajo la lupa

impotencia) y, en todos los casos, los trastornos responden a descompensaciones químicas vinculadas con el sistema nervioso.

El distrés no puede ser diagnosticado por la mera observación clínica. Esa serie de cambios biológicos relevantes que se producen en el organismo solo pueden ser verificados mediante estudios específicos de carácter biológico, químico, endocrinológico, etcétera. Unicamente así es posible reconocer las **causas** específicas de cada trastorno y, consecuentemente, establecer la terapéutica adecuada.

Por lo tanto, ¿qué hacer ante un cuadro de distrés? El doctor Bonanni Rey, director médico del Instituto de Electrofisiología Computarizada, IDECO— responde: "En lo inmediato, hay que ayudarlo para tornarlo menos vulnerable. Se requiere un tratamiento farmacológico, tendiente a reordenarlo en el nivel bioquímico, y someterlo a un tratamiento adecuado para generar hábitos con los cuales pueda enfrentar mejor las situaciones que el medio le plantea y evitar los nefastos efectos del distrés".

También mediante la alimentación se contribuye a prevenir el distrés. La relación entre los alimentos, el cerebro y el sistema nervioso central es estrecha; una dieta específica puede activar tanto sustancias químicas responsables del estado de alerta y tensión como otras sustancias, mediadoras del estado de relajación y tranquilidad.

Al igual que en medicina general, la prevención del distrés ocupa un lugar primordial. En este sentido, el mejor consejo que puede darse es la revisión médica anual.

● El diagnóstico

Los mecanismos **funcionales** involucrados en el comportamiento humano en situaciones de estrés son accesibles al estudio mediante instrumentos bioquímicos y electrofisiológicos. Solo ellos permiten detectar **disfunciones** en etapas muy tempranas, inclusive antes de que el individuo comience a percibir algún síntoma de trastorno.

La incorporación de modernas tecnologías en el campo de la electrofisiología ha permitido a esta especialidad convertirse en valiosa alternativa para el diagnóstico de males relacionados con el sistema nervioso, un área de acceso tradicionalmente difícil.

"En este campo —indica el doctor Bonanni Rey— contamos con diferentes instrumentos, el más útil de los cuales, desde el punto de vista preventivo, es probablemente el **Potencial evocado autonómico periférico (PEAP)**. Este instrumento nos permite estudiar la respuesta del sistema nervioso autonómico, que es el gran responsable de la patología psicosomática, en condiciones de exigencia biológica inducida (estrés).

"El PEAP nos muestra la capacidad autonómica de adaptación de un individuo y, por consecuencia, permite prever la reacción del organismo en situación de demanda. En otras palabras, muestra el **grado de riesgo** o la **vulnerabilidad** de la persona sana ante las situaciones de demanda, dato que no se puede obtener de los estudios llamados 'de esfuerzo', como la ergometría electrocardiográfica, en los cuales la única demanda evaluada es la del gasto físico muscular.

"Concretamente, si la respuesta fisiológica y hormonal no es evaluada en condiciones de alta demanda biológica (por estimulación externa, interna y física), el mismo sujeto que se mostró absolutamente normal en un estudio ergométrico puede sufrir un infarto agudo de miocardio al llegar a la reunión de directorio."

Lo grave, en opinión del doctor Bonanni Rey, es que el distrés, "aparte de producir el padecimiento de quien lo sufre, trae aparejadas serias consecuencias **sociales** por cuanto, para 'salvarse', la gente recurre a adicciones (consumo de drogas, alcohol y tabaco), se producen rupturas matrimoniales al tornarse insostenibles las mínimas exigencias cotidianas y, en general, se incentivan las agresiones".

Ilustración de Osvaldo Estevao

CIENCIA AL DIA

El principio antrópico

En la antiquísima pulseada entre el hombre y la ciencia, desde hace cuatro siglos el hombre lleva todas las de perder. Primero su planeta; luego, su especie; más tarde, su propia galaxia, fueron desplazadas del centro del universo. La inteligencia misma —último reducto— está siendo desafiada: por la búsqueda de continuidad con la inteligencia animal y la firme creencia por parte de los astrónomos de que esa peculiar capacidad humana no tiene nada de excepcional en el cosmos, y que debe ser un fenómeno más o menos vulgar en la multiplicidad de lo existente.

A pesar de todo ello y aun en este momento en que la cosmología ha llegado —o cree haber llegado— a descifrar los primeros instantes del universo, el antiguo antropocentrismo se resiste a desaparecer y está pasando por una especie de pálido "revival", pequeño ha sido acuñado en una formulación aceptada por un grupo, aunque reducido, no desdeñable de científicos: el **principio antrópico** (P.A.). Las constantes físicas, que rigen el comportamiento del universo, parecen estar finamente ajustadas, que una leve variación en las mismas hubiera impedido nuestra existencia. Si la fuerza de gravedad, por ejemplo, fuera solo un poco **más** intensa, o un poco **menos** intensa, las estrellas —y entre ellas el Sol— se habrían consumido muy rápidamente, o serían muy frías, impidiendo la aparición de la vida y la humanidad. Si la relación entre fotones y partículas subatómicas fuera ligeramente distinta a la que es (un **poco** mayor o un **poco menor**) el universo, o bien se hubiera expandido tan rápido que no hubiera permitido la formación de galaxias, o bien ya hubiera colapsado, —y en ninguno de los casos hubiera habido vida. Y así siguiendo: todo parece perfectamente sintonizado con nosotros. **Precisamente, lo que sostienen los defensores del P.A. es que no puede tratarse de una casualidad, sino que las constantes tienen esos valores justamente para que en el universo prosperen la vida y la conciencia.** Dicho de una vez: las leyes de la naturaleza **son lo que son para que nosotros estemos aquí.** O en la formulación fuerte del cosmólogo inglés **Brandon Carter:** ningún tipo de vida sería posible en el universo si las leyes de la física no fueran exactamente como son. John Wheeler (autor de la teoría de los universos múltiples), por su parte, fue todavía más allá: ningún universo puede existir a menos que contenga observadores conscientes. De lo cual algunos autores se apresuran a sacar conclusiones: la vida —y la conciencia— son imposibles de destruir, ya que, si esto ocurriera, el universo entero se precipitaría en la inexistencia. Este tipo de razonamientos, sostenidos por científicos de indudable seriedad, en ocasiones pasa de la simple especulación: el mismísimo **Stephen Wawking** utilizó en algún momento el principio antrópico como justificación de la isotropía (uniformidad en todas direcciones) del universo, que no era explicada por la formulación entonces en boga de la teoría del **Big Bang** (el problema de la isotropía fue solucionado más tarde mediante el "modelo inflacionario"). Por otro lado, algunas de las versiones del principio antrópico se basan en la interpretación de la mecánica cuántica que hace la escuela de **Copenhague**, según la cual no tiene sentido hablar del estado de un sistema sin incluir a un observador, y lo extienden a la totalidad del cosmos.

Naturalmente, **la mayoría de los científicos dista de comulgar con el principio antrópico y sus derivaciones** (como por ejemplo la imposibilidad de inteligencia extraterrestre). A veces por fútil: es obvio que si la inteligencia humana existe es porque las leyes del universo lo permiten, y el principio antrópico o bien se reduce a una tautología, o bien pone arbitrariamente y sin justificación alguna los efectos en el lugar de las causas: en ambos casos es tan poco fértil como poco interesante. Más importante aún es lo siguiente: el principio antrópico no especifica ningún experimento ni predicción que lo pueda poner a prueba: no tenemos —ni podríamos tener— a nuestra disposición universos diferentes como para comprobar si existen o no. **No predice nada ni agrega nada y por lo tanto queda fuera de la ciencia.**

En realidad, el principio antrópico no tiene nada de malo, siempre y cuando uno no se lo tome en serio. Incluso es divertido y brinda un posible pie para la especulación filosófica. Eso sí: **no es ciencia.** Es probablemente ese resto de orgullo que la especie humana se rehúsa a abandonar. O ese resto de misterio inalcanzable para la ciencia, ese fondo de significado que a la ciencia se le escapa y que quizá se le escape siempre.

Leonardo Moledo

Una nueva edición

La tercera entrega de la revista **Ciencia Hoy**, recién aparecida, colma plenamente las expectativas de quienes siguieron los números anteriores, que comentamos desde estas mismas páginas. Aunque la reiteración resulte fastidiosa, es necesaria: la existencia de una revista de divulgación científica de este nivel jerarquiza a la ciencia argentina y es una imprescindible polea de transmisión entre los científicos y el público en general. Como en los dos casos anteriores, los artículos —dejando aparte su excelente nivel— son de comprensión sencilla para los no iniciados en cada uno de los temas; el equilibrio entre ciencias sociales y naturales está cuidadosamente preservado y es destacable la inclusión de temáticas de fuerte impacto social **(drogas, hiperinflación)**. Un simple vistazo al sumario excusa de mayores comentarios: **La arquitectura de las neuronas, Fusión fría, Rotura y resistencia de materiales**, entre otros, más secciones de opinión, cartas y críticas de los lectores, y un estupendo recordatorio de la obra del gran químico **Lavoisier** a cargo de **Guillermo Boido**. Nuevamente: la cultura científica de un país se mide en gran parte a través de sus revistas científicas, y aquí tenemos un producto local que, por cierto, nos prestigia.

L. M.

Jornadas en el Hospital de Niños

Organizadas por la **Asociación Médica del Hospital de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez**, tendrán lugar en dicho nosocomio, del 12 al 14 de octubre de este año, las **XXI Jornadas Pediátricas.**

El programa contempla la realización de conferencias, mesas de trabajo, almuerzos de labor con especialistas, posters científicos, exposición comercial y otras actividades que se desarrollarán en el ámbito del **Hospital de Niños, una forma de vincular los aportes académicos con la práctica viva del hospital.**

Se destacan en las Jornadas la participación de invitados extranjeros y temas específicos de conferencias. **Dr. Fernando Monckeberg** (Chile): Inmunidad y sistema nervioso central. Pediatría del futuro. **Dr. Call K. Farhat** (Brasil): SIDA en la infancia. Enfoque terapéutico del paciente con SIDA. **De. Isidro Claret:** El pediatra ante el paciente quirúrgico. Cirugía del recién nacido. **Dr. Salvador Treves** (EE.UU.; en español): Medicina nuclear en pediatría. Las mesas redondas contemplan temas como: El recién nacido mal formado: Síndromes epilépticos. Tratamiento monodroga y polidroga; Avances en oncohematología; El sobreviviente en enfermedades graves; Avances en infectología y SIDA; Incontinencia urinaria; El adolescente con enfermedad crónica; Pesquisa de hipotiroidismo y fenicetonuria; El niño y el deporte, mito y realidad; Diagnóstico por imágenes en pediatría; Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Una amplia variedad de temas serán abordados en las mesas y almuerzos de trabajo.

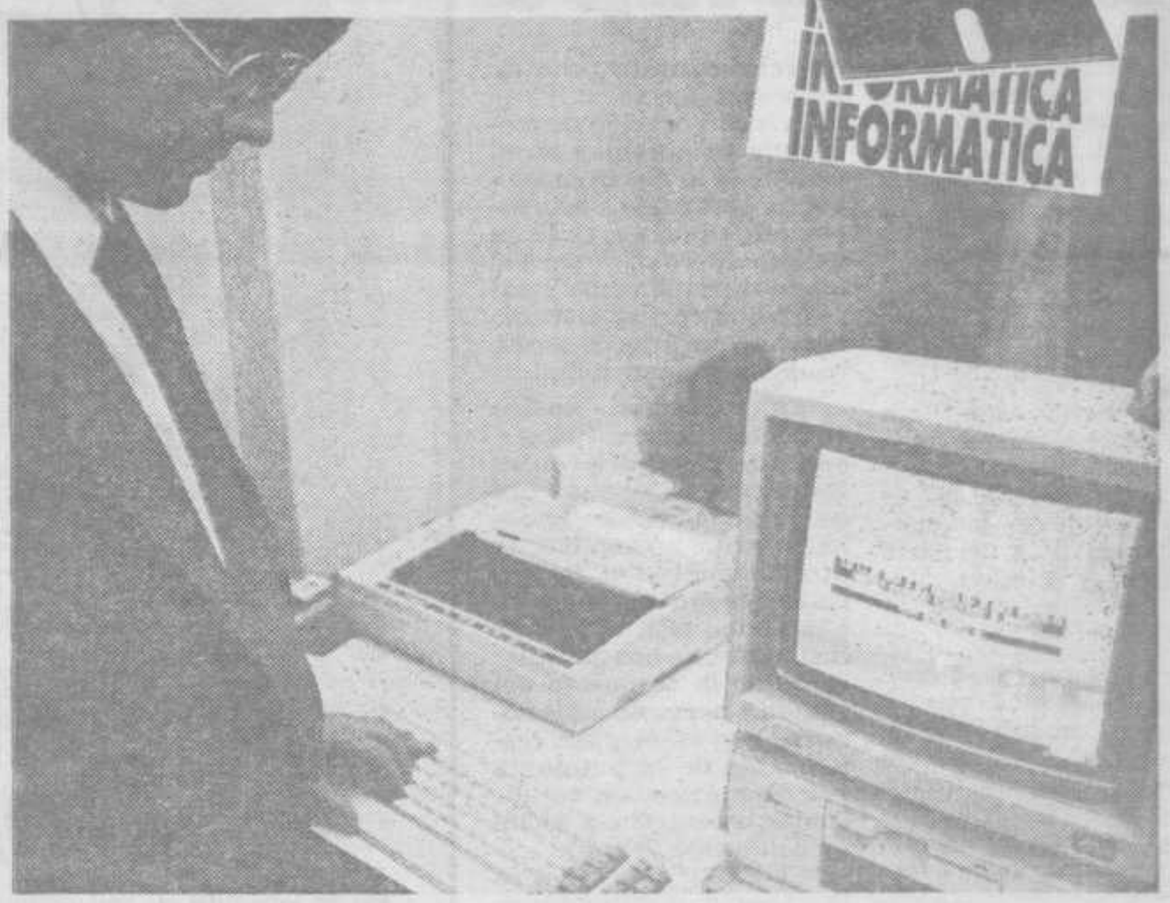
Presidirá las jornadas el **Dr. Carlos Alberto Cánepa.** Integran el Comité Científico: **Dres. César Bergadá, Eduardo Acastello, José Bodino, Pedro Bustelo, Estela Giménez, Jorge Grippo, Juan J. Heinrich, Carlos Macri, Ernesto Quesada, Alberto Rodríguez Coronel y Dante B. Schere.**

En el Comité Técnico-Administrativo participan: **Dres. Carlos Braillard, Ricardo Ananía, José Bodino, Ricardo Blou Khair y Oscar Capurro.** El Comité de Prensa y Difusión lo integran: **Dres. Carlos A. Cánepa, Lia Bisio, Jorge Grippo, Eduardo Lorenzo y Daniel B. Schere.**

Informes e inscripción: Hospital de Niños, Gallo 1330 (1425) Bs. As. Tel. 961-4609.

NUEVO BANCO DE DAATOS

Otra herramienta para la industria



Es indudable que el sector empresario necesita contar, para el mejor desarrollo de sus actividades, con buena información referida tanto a su área específica como al desenvolvimiento general de la industria y el comercio a nivel nacional o en su proyección al exterior.

A tal fin funciona un **Banco de Datos**, que es anualmente actualizado, **destinado a la industria manufacturera de todo el país**, y que incluye información sobre **38.000 empresas**.

Las referencias que registra este Banco incluye: **nombre de la empresa, actividad, productos que elabora, insumos que utiliza, mano de obra ocupada, valor de producción y capacidad instalada de uso**.

Esos datos se procesan en **listados continuos, soportes magnéticos (disquetes), etiquetas autoadhesivas** para el trabajo de **mailing** y cualquier otro tipo de soporte para su incorporación en sistemas de computación.

La información puede ser tomada por **datos totalizadores de todo el país, regiones, zonas, provincias**, siendo el mínimo elemento de división, el área demarcada por un **código postal**.

♦ Servicios

A partir de la información que suministra el **Banco de Datos**, se pueden hacer **estudios de medición y desarrollo de distintoos segmentos industriales** durante los años 11986-87-88, analizando todas las variables crecientes y decrecientes producidas en ellos. Asimismo se pueden efectuar **estudios proyectivos de demanda** tomando un segmento determinado y de este, la muestra de empresas necesarias para determinar la cantidad de insumos a consumir, de un tipo y en un tiempo determinado.

♦ Usuarios

Principalmente este **Banco de Datos** es utilizado en los **departamentos de comercialización** para una adecuada planificación del programa de ventas, ya que le permite realizarlo en todas sus variables: envíos postales, telemarketing y seguimiento, para llegar en forma precisa a las actividades deseadas específicamente y por una zonificación estricta, evitando la pérdida de tiempo.

Entre los beneficiarios de este sistema se cuentan: **empresas industriales** que venden insumos para la industria (por ej., aceros, envases); **empresas comerciales** que venden insumos para la industria y **empresas de servicio** (por ejemplo, de personal temporario, bancos, empresas de limpieza, de embalajes internacionales, seguridad industrial, etcétera).

DESARROLLO REGIONAL

Aprovechamiento hidroeléctrico

El presente trabajo perteneciente al ingeniero Carlos Avogadro, profesor de Centrales Hidráulicas de la Universidad de Morón, ha sido galardonado con mención especial por el Consejo Académico de Conergia '89, realizado entre el 24 y el 27 de abril pasado en el Centro Cultural General San Martín.

Los **pequeños aprovechamientos hidroeléctricos** son una interesante alternativa para generar energía eléctrica a bajo costo, ante el precio de los combustibles que utilizan las centrales térmicas.

Las características geográficas del país presentan a numerosas poblaciones aisladas o distantes de los centros de generación y sistemas de transmisión de energía, mientras que su ubicación está privilegiada por la proximidad de cursos de agua de distinta magnitud.

Esta propuesta ofrece posibilidades de un desarrollo más homogéneo de vastas regiones del país al fomentar el crecimiento de poblaciones actualmente relegadas, pero con un recurso natural de importancia para la generación eléctrica.

♦ Características de la obra

Un pequeño aprovechamiento hidroeléctrico es una obra hidráulica que utiliza un **recurso renovable**, hídrico (ríos o arroyos), para producir energía eléctrica con una potencia instalada de **hasta 5.000 Kw**.

A pesar de su simplicidad constructiva comparada con los aprovechamientos hidroeléctricos de mayor magnitud, este tipo de obra requiere cierta información de base, en cuanto a características del terreno y curso de agua, necesaria para elaborar un proyecto adecuado. Esto evitará inconvenientes durante la construcción y la vida útil de la obra, reduciendo el riesgo de incrementar significativamente los costos.

El equipamiento de turbinas se obtiene de las características del salto (desnivel entre aguas arriba de la obra de toma y salida del tubo de aspiración) y del caudal utilizable del río o arroyo, parámetros con los que se determina el tipo de turbina más adecuado. Para cada clase de turbina se encuentra una variedad estandarizada que sirve para cubrir rangos de los parámetros indicados, no requiriéndose en estos casos los costos de ingeniería de producto (diseño y ensayo), que sí se necesitan para las de mayor magnitud. Ello contribuye a reducir los costos y compensa plenamente su menor rendimiento.

Otro aspecto que definirá un buen proyecto es maximizar la participación de materiales y mano de obra de la región, lo que brinda ventajas en cuanto a costos e intereses comunitarios de la población del lugar.

♦ Dimensionamiento del proyecto en función de la demanda eléctrica

Al realizar el estudio sobre la conveniencia de construir una obra es necesario partir de la demanda eléctrica del lugar a abastecer, es decir, considerar **el consumo real de la localidad** (satisfecho o insatisfecho) y **prever un crecimiento vegetativo que refleje las características de la población**, teniendo en cuenta la posibilidad de incrementar las actividades industriales. En este aspecto se deberá tener en cuenta la factibilidad de interconectar la localidad en estudio con otras vecinas cuyas distancias y características geográficas lo justifiquen.

♦ Inversión

Los costos de construcción son muy variables, ya que dependen de la magnitud de la obra civil necesaria y de la posibilidad de aprovechar presas, azudes u otros elementos de obras hidráulicas existentes, construidas para otros fines como riego o provisión de agua potable.

El equipamiento de turbinas, generadores y reguladores, en algunos casos, se obtiene de **aprovechamientos hidroeléctricos que estén fuera de servicio por diferentes motivos**, lo que significará una interesante reducción en la inversión total.

La financiación se puede realizar por diferentes fuentes crediticias, como el **Fondo Especial de Desarrollo Eléctrico del Interior** (FEDEI), establecido por la ley 15.336; **bancos nacionales y provinciales; instituciones privadas** (bancos y proveedores); y **créditos internacionales**.

♦ Importancia de la hidroelectricidad en la República Argentina

La importancia que tiene la hidroelectricidad como reserva energética en la Argentina está expuesta en la estadística del Plan Energético Nacional 1986-2000 (véase recuadro).

Fuente	10^3 t.e.p.*	%
Petróleo	330	11.2
Gas natural	601	20.3
Carbón mineral	171	5.8
Hidroelectricidad	1.593	53.8
Uranio	203	6.9
Combustibles vegetales	60	2
Total	**2.958**	**100**

*t.e.p. (toneladas equivalentes de petróleo) –1 t.e.p. = 10.000 Kcal.

Como se ve la **hidroelectricidad representa el 53,8 % de las reservas del país**, siguiéndole en orden de importancia **el gas natural con el 20,3 %** del total. Esta significativa importancia de la hidroelectricidad respecto de las demás reservas no debiera ser desaprovechada.

Las inversiones, así como los **períodos de construcción de estas obras, son reducidas** respecto de las de mayor envergadura, lo que constituye un aspecto de fundamental importancia frente a la actual situación financiera y energética por la que atraviesa el país.

Al comparar la generación eléctrica de una obra hidráulica con la de una central térmica equivalente se observan una serie de ventajas destacables:

—**Utiliza energía renovable** (agua), con un costo de combustible nulo, **sin gastos de flete por transporte**, que en casos de grandes distancias a **los centros de provisión de combustible** o de caminos de dificultoso **tránsito tienen una incidencia adicional significativa**.

Además, algunas poblaciones durante parte del año se encuentran aisladas por condiciones climáticas lo cual exige un considerable stock.

—**Generalmente, la inversión del aprovechamiento hidroeléctrico es superior al térmico, pero se compensa plenamente durante su vida útil al no estar condicionado el costo de generación por el precio del combustible.**

—**Las características operativas y de mantenimiento son más simples, requiriendo menor cantidad de personal e insumos.**

Osvaldo Demaría

TIPO DE APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO	COSTO UNITARIO DE POTENCIA (US$/Kw)
MICROAPROVECHAMIENTOS (Inferiores a 100 Kw)	2000-4500
MINIAPROVECHAMIENTOS (Entre 101 y 500 Kw)	1500-3000
PEQUEÑOS APROVECHAMIENTOS (Entre 501 y 5000 Kw)	1000-2500

Detalle de la caracterización de los distintos tipos de aprovachamiento según su potencia.

Ciencia para la comunidad

Un laboratorio de investigación, su gente, el instrumental de trabajo, animales de experimentación, no son cosas de todos los días. Por esta razón, los científicos del **Instituto de Investigaciones Bioquímicas Fundación Campomar** abren las puertas del establecimiento el próximo **6 de setiembre**.

A través de visitas guiadas, conferencias, paneles de consulta, los investigadores, becarios y estudiantes del instituto fundado y dirigido hasta su muerte por el **Premio Nobel de Química 1970 Luis Federico Leloir** intentarán romper ese halo mágico que rodea a la ciencia y ponerla al alcance del público. Esta experiencia, ya realizada el año pasado, congregó a más de medio millar de personas entre niños, jóvenes, amas de casa, hombres y mujeres de diversas profesiones.

La visita del 6 de setiembre consistirá en una mostración detallada de las distintas áreas del instituto y culminará con charlas-debate a cargo de los científicos, quienes explicarán algunos temas que se desarrollan en el establecimiento. En la Fundación Campomar se lleva a cabo una amplia gama de estudios en el campo de la bioquímica, desde temas de investigación básica en bacterias y plantas hasta otros de aplicación en medicina como estudios sobre el mal de Chagas, origen y tratamiento del cáncer, abordados con técnicas de biología molecular.

Con motivo del que sería el cumpleaños número 83 del doctor Leloir los científicos de Campomar esperan a los interesados para mostrarles, en persona, qué hacen, cómo trabajan, qué sentido tienen sus esfuerzos y por qué se decidieron a continuar los caminos que el fundador del instituto abrió en más de 50 años de dedicación a la investigación. La cita es el miércoles 6 de setiembre en Patricias Argentinas 435, Capital Federal, previa llamada para reservar turnos al 88-4015/19.